

# A tápláltsági állapot mérése és összefüggései súlyos agysérültek rehabilitációja során

Doktori tézisek  
**Tóth Babett**

Semmelweis Egyetem Doktori Iskola  
Operatív Orvostudományi Tagozat



Témavezető: Dr. med. habil. Fazekas Gábor Ph.D egyetemi docens

Hivatalos bírálók: Dr. Pálfi Erzsébet Ph.D. főiskolai docens  
Dr. med. habil. Varjú Cecília Ph.D. egyetemi tanár

Komplex vizsga szakmai bizottság:

Elnök: Prof. Dr. Szőke György klinika igazgató

Tagok:

Dr. Lazáry Áron Ph.D. egyetemi docens

Dr. Skaliczki Gábor Ph.D. egyetemi docens

Dr. med. habil. Szerb Imre Ph.D. egyetemi docens

Budapest  
2023

## BEVEZETÉS

Az alultápláltság és a szarkopénia világszerte elismert közegészségügyi probléma, amely a kórházakban és idősek otthonában élő emberek 15-30%-át érinti. Ez az arány eléri a 30-50%-ot a fekvőbeteg-rehabilitációs intézményekbe felvett betegek körében. A nem megfelelő és/vagy romló tápláltsági állapot negatívan befolyásolhatja a beteg aktív részvételét és a rehabilitáció eredményességét, másodlagos szövődményeket okozhat, és növeli az ellátás költségeit. A tápláltsági állapot szűréssel és felméréssel kapcsolatos publikációk eredményeinek összehasonlítása nehéz, mert a vizsgálatok során különböző szűrési és értékelési módszereket alkalmaztak. A malnutrició és a cachexia különböző módon definiálható állapotok, felmérésükhöz és diagnosztikájukhoz csak szűk körben állnak rendelkezésünkre vizsgálómódszerek a klinikumban. A rehabilitációs táplálás kérdéskörével kapcsolatos kutatások az elmúlt évtizedben kezdtek kibontakozni. Ennek ellenére még nem rendelkezünk olyan malnutrició diagnosztikai módszerrel, amellyel a rehabilitációs intézetek betegeinek tápláltsági állapotát és annak változását objektív, pontos, reprodukálható módon követni tudjuk.

# CÉLKITŰZÉS

1. A vizsgálatok fő célja egy olyan, a rehabilitációs fekvőbeteg-ellátásban alkalmazható tápláltsági állapot felmérési módszer kidolgozása, amely képes nyomon követni a kitűzött táplálkozási célok megvalósulását.
2. Célunk a nemzetközileg validált alultápláltság kockázati szűrési módszerek és az antropometriai mérések alkalmazhatóságának vizsgálata fekvőbeteg rehabilitációs betegcsoportokban.
3. Célunk a súlyos agysérült betegek táplálkozási jellemzőinek, problémáinak feltárása, az egészségügyi ellátási láncban használt táplálkozási dokumentációjuk megfigyelése, valamint a rehabilitációra történő felvételkor mért testösszetétel összefüggéseik feltárása és ezek összehasonlítása a többi rehabilitációs betegcsoportokkal.
4. További célunk a bioelektromos impedancia analízis (BIA) alapú testösszetétel elemzés alkalmasságának vizsgálata a kitűzött táplálási célok megvalósulásának nyomon követésére, különböző terápian kívüli, testösszetételt befolyásoló független paraméterek figyelembevételével.

## MÓDSZEREK

Az egy centrumos, retrospektív, keresztmetszeti és prospektív vizsgálatainkat az (Országos Mozgásszervi Intézet részeként működő) Országos Orvosi Rehabilitációs Intézetben végeztük. Adatfelvételeink intézeti szintű malnutrició rizikó szűréssel indultak (N=331). A Kóma Centrumba érkezett súlyos agyérült betegek felvételekor észlelt szövődményeinek, a táplálásukat befolyásoló tényezők, továbbá a hozott dokumentációban fellelhető előzetes táplálásra vonatkozó információk összegyűjtését két éven keresztül végeztük (N=73). A felvételkor mért testösszetétel összefüggéseket agysérült és egyéb betegcsoport bontásban vizsgáltuk (N=41). A testösszetétel követéses mérését, illetve interakcióit súlyos agysérült betegeken vizsgáltuk (N=22).

Malnutrició rizikószűrésre a Malnutrition Universal Screening Tool-t (MUST) és a Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) skálákat használtuk. A tudatállapot mérésére a Glasgow Coma Scale (GCS), az önellátás megítélésére a Barthel index, a funkcionalitás mérésére a Functional Independence Measure (FIM) szolgált. A testösszetétel méréseket a Seca mBCA 515 és a hordozható 525 BIA készülékekkel végeztük (Seca gmbh & co. kg, Hamburg).

Az adatok statisztikai feldolgozása SPSS szoftverrel történt (Version 26.0. Armonk, NY, IBM Corp.). A deskriptív elemzések során gyakoriságot, továbbá elhelyezkedési és szóródási mutatókat vizsgáltunk. A következtető statisztikai modellek használatával változók közti kapcsolatokat (Khi-négyzet, Fisher egzakt, Spearman rangkorreláció) és minták közti különbségeket (Mann-Whitney U, Wilcoxon előjeles rang, ismételt mérés ANCOVA) vizsgáltunk. Szükség esetén a normalitás vizsgálat Kolmogorov-Smirnov próbával történt. A multikollinearitás kiküszöbölésére főkomponens elemzést is végeztünk.

## **EREDMÉNYEK**

### **Intézeti szintű malnutrició rizikó szűrés a fekvőbeteg-rehabilitációban**

A 2018 decemberében felvett adatok eredményei (N=331, az átlag életkor 59 év) alapján a betegek 44%-a esetében beszélhetünk malnutrició kockázatról. A minta 176 férfiből és 155 nőből áll (53%/47%). Az Intézet betegeinek BMI eloszlása alapján látható, hogy az ellátottak 50%-a a 22-29,9 kg/m<sup>2</sup>-es interkvartilis tartományba esik. Az átlag BMI 26 kg/m<sup>2</sup> (SD=6,36), a legkisebb értékkel rendelkező beteg testtömeg-indexe 15, míg a legnagyobb az 50,2 kg/m<sup>2</sup>-es BMI

(normál referencia tartomány: 18,5-24,99kg/m<sup>2</sup>). A különböző osztályok betegei közti összehasonlítás alapján az osztály összlétszámához viszonyítva az Agysérültek Rehabilitációs Osztályán tartózkodó betegek között mutatkozott malnutrició veszélyeztetettség legnagyobb mértékben (az osztályon tartózkodó betegek 62,5%-ánál).

### **Súlyos agysérült betegek táplálási sajátosságainak feltárása a korai rehabilitáció során**

A Korai Rehabilitációs Részlegre (Kóma Centrum) történő felvételkor a hozott zárójelentések 67,12%-a tartalmazott információt a betegek előzetes táplálásáról. Csak 18 beteg (24,65%) dokumentációjában egyértelműsítették, hogy alkalmaztak-e parenteralis táplálást (ebből 9 esetben történt, maximum 8 napig) és 40 beteg esetében derült ki (54,79%), hogy alkalmaztak-e nasogastricus szondatáplálást (34 betegnél használták, maximum 12 napig). PEG az esetek 70%-ában készült, a behelyezést követően átlagosan 19 nap telt el a rehabilitációig (SD=38). A bevitt táplálék összetételét az esetek felében írták le, a kitűzött tápanyag célértékeket mindössze 10%-ban rögzítették.

A Korai Rehabilitációs Részlegre érkezéskor a betegek 30%-ánál észleltünk táplálással, gyomor-bélrendszer

működésével kapcsolatos problémát, ez leggyakrabban dysphagia és obstipatio volt, ezenkívül diarrhoea, atonia, regurgitatio, hányás is előfordult. Decubitus a betegek 31%-ánál volt (súlyosság alapján IV: 17%, III: 4%, II: 7%, I: 3%), leggyakrabban a sacralis tájékon. A betegek 100%-a NRS 2002 malnutrició rizikót mérő skála alapján veszélyezett csoportokba sorolható, ezen belül az antropometriai méréseknek megfelelően legnagyobb arányban sarcopenia fordult elő, majd malnutrició és extrém malnutrició. Az antropometriai paraméterek alapján csak 7 beteg (9,58%) volt normál tartományba sorolható. A betegek 87,65%-ánál tapasztaltunk elégtelen energia- és tápanyagbevitelt, ennek oka az esetek több, mint felénél az agykárosodás következménye volt, de ezen kívül még az önellátási képtelenség, valamint kisebb számban egyéb okok, például averzió, hangulatingadozás is hozzájárultak a táplálási zavarhoz.

Az osztályon elkezdett táplálásterápia végzését több tényező jelentősen befolyásolta. Táplálás szempontjából hátráltató tényezőt jelent, hogy a betegek egy részét, nem tervezetten rövidebb/hosszabb időre, más intézetbe kellett áthelyezni idegsebészeti beavatkozás, shunt-állítás, konzílium vagy képpalkotó vizsgálat miatt. Ilyenkor az osztályon elkezdett táplálásterápia folytonossága megszakadt. Lázás állapot,

decubitus, az alkalmazott antibiotikum kúrák pedig a tápanyag célértékek átalakítását vonták maguk után, míg a non-invazív lélegeztetéshez és a nagy nyomású oxigénkezeléshez a tápanyagbeviteli mód megválasztásával kellett alkalmazkodni.

Míg az antropometriai adatok átlagai (testtömeg, BMI) nem változtak szignifikánsan, addig a betegek mintaátlag körüli szóródása a súlyos agysérült betegek korai rehabilitációjának végére kis mértékben csökkent. Másrészt jelentős javulás figyelhető meg az NRS 2002 kockázati szűrésben, valamint a tudatállapotot (GCS), az önellátást (Barthel-index) és a funkcionális állapotot (FIM) jelző pontszámokban (mind a négy skála esetén  $p < 0,001$ ;  $r > 0,5$ ). Az NRS 2002 szűrés alapján az alultápláltság kockázata átlagosan 26%-kal csökkent. A GCS pontszám átlagosan 23%-kal, az átlag Barthel-növekmény 22-vel, a FIM skála értékei pedig átlagosan 24 ponttal nőttek a Kóma Centrumban való tartózkodás alatt.

### **A testösszetétel összefüggéseinek vizsgálata rehabilitációra történő felvételkor**

Az NRS 2002 módszer és a BMI között evidensnek tekinthető erősségű negatív összefüggést találtunk ( $r = -0,662$   $p < 0,001$ ). A BMI-vel kapott erős negatív összefüggéshez



képest az NRS 2002 kapcsolata a zsírmentes testtömeg index-el (FFMI) ( $r=-0,487$   $p=0,001$ ) és a vázizomtömegegél ( $r=-0,476$   $p=0,002$ ) gyengébbnek mutatkozott, míg a zsírtömegegél nem találtunk összefüggést ( $r=-0,140$   $p=0,384$ ).

A továbbiakban vizsgáltuk az NRS 2002 összefüggéseit a BIA mérések eredményeivel agysérültek és vegyes betegcsoport bontásában. A két csoport között a BMI-vel mutatott korrelációkban nincsen eltérés (agysérültek:  $r=-0,583$ ; vegyes csoport:  $r=-0,523$ ), ezzel szemben az NRS 2002 összefüggése a FFMI-el az agysérült csoportban gyengébb, mint egyéb betegségek esetén. Hasonló mintázat látható a vázizommal való összefüggésénél, ahol az agysérült csoport esetében megint csak gyengébb összefüggés látható, mint a vegyes csoportban (agysérültek:  $r=-0,253$   $p=0,203$ , vegyes csoport:  $r=-0,396$   $p=0,161$ ).

A BMI a teljes mintán erős összefüggést mutat a zsírtömegegél ( $r=0,609$   $p<0,001$ ), és a vázizomtömegegél is ( $r=0,800$   $p<0,001$ ). Az agysérült és vegyes betegcsoportokat külön vizsgálva a nem agysérült csoporton továbbra is megfigyelhetőek a várt tendenciák, viszont agysérültek esetében ez az összefüggés lényegesen legyengült.

A teljes mintán erős összefüggés mutatkozott a vázizomtömeg és zsírtömeg között ( $r=0,730$   $p<0,001$ ), a

korrelátum a mintát ketté bontva sem különbözik az agysérült és vegyes betegcsoportokban, az utóbbi csoportban az összefüggés tovább erősödött.

A BMI az extracelluláris- és teljes testvíz aránnyal (ECW/TBW) nem mutatott szignifikáns kapcsolatot a teljes mintán ( $r=-0,061$   $p=0,704$ ), sem agysérült és vegyes csoportbontásban. A vizezettel való további összefüggések vizsgálatában a zsírtömeggel, valamint a vázizomtömeggel összevetve a teljes mintán csak vázizomtömeggel (zsírtömeggel:  $r=-0,237$   $p=0,135$ ; vázizomtömeggel:  $r=-0,402$   $p=0,009$ ), a vegyes csoport eredményei között pedig nem találtunk szignifikáns kapcsolatot. Csak az agysérült csoportban jelentős erősségű, szignifikáns összefüggés figyelhető meg annak ellenére, hogy az agysérültek BMI-je viszont nem függ össze az ECW/TBW aránnyal (zsírtömeggel:  $r=-0,669$   $p<0,001$ , vázizomtömeggel:  $r=-0,766$   $p<0,001$ ). A vizeztek arányát összevetettük a teljes sejttömegre utaló fázisszöggel is, ami mind a teljes mintán ( $r=-0,711$   $p<0,001$ ), mind agysérülteket és a vegyes betegcsoportot külön tekintve összefüggést mutatott (agysérültek:  $r=-0,672$   $p<0,001$ , vegyes csoport:  $r=-0,552$   $p=0,041$ ).

A fázisszög FFMI-el, vázizomtömeggel és zsírtömeggel való korrelációinak vizsgálata során az agysérült betegcsoport

esetén valamennyi esetben erős összefüggéseket találtunk, a legerősebb korrelációt a FFMI-el mutatta. A teljes mintán csak a FFMI függ össze a fázisszög értékével ( $r=0,372$   $p=0,017$ ), a vegyes betegcsoportban egyik esetben sem találtunk kapcsolatot.

### **Súlyos agysérült betegek testösszetételének változásai a rehabilitáció során**

11 traumás agysérült és 11 stroke beteget elemeztünk ismételt méréses kevert mintás, több szempontos ANCOVA (Analysis of Covariance) modellek segítségével. A FIM-pontszámok szignifikáns növekedése következett be ( $F(1, 20)=8,640$   $p=0,008$   $\text{Part.}\eta^2=0,302$ ) függetlenül az életkortól, nemtől vagy az intenzív osztályon eltöltött napok számától. Azoknál a betegeknél, akiknél a felvételtől mért zsírtömeg index (FMI) alacsonynak bizonyult, a rehabilitációs kezelés során megtartott maradt, viszont az első méréskor magas FMI-el rendelkezőknél pedig csökkenés volt megfigyelhető ( $F(1,19)=9,224$   $p=0,007$   $\text{Part.}\eta^2=0,327$ ). A vázizomtömeg index (SMMI) növekedése szignifikáns volt ( $F(1,19)=5,202$   $p=0,034$   $\text{Part.}\eta^2=0,215$ ) nemtől, életkortól, intenzív osztályon töltött napok számától és az agysérülés eredetétől függetlenül valamennyi beteg esetében.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataim során a tápláltsági állapot felmérésének és monitorozásának jellemzőit, összefüggéseit és interakcióit vizsgáltam a rehabilitációs fekvőbeteg ellátásban, kifejezetten súlyos agysérült betegek esetében.

- Testösszetételméréssel kombinált tápláltsági kockázatot szűrő módszer kialakítása szükséges a rehabilitációs intézetek betegcsoportjai számára.
- Egységes tápláltsági állapot meghatározásra és annak-, illetve az alkalmazott dietetikai intervencióknak egységes dokumentálására van szükség mind az akut ellátó helyeken, mind a rehabilitációs osztályokon.
- Az malnutrició kockázat szűrését az FFMI, FMI, SMMI adatok egyidejű mérésével javasolt kombinálni, kiegészítve a fázisszög monitorozással, amely a rehabilitációs terápia eredményességének objektív méréséhez járulhat hozzá a károsodást és fogyatékoságot mérő skálák együttes használatával.
- A BIA alapú testösszetétel analízálás alkalmas a felvételre került súlyos agysérült betegek kóros tápláltságának és változásának mérésére.

Az összegyűjtött adatok elemzése alapján a következő új tudományos eredményekhez jutottam:

1. Magyarországon először végeztem rehabilitációs betegcsoportokban alkalmazható malnutríció kockázati szűrésre és tápláltsági állapot felmérésére irányuló vizsgálatot.
2. Feltártuk a súlyos agysérült betegek korai rehabilitációja során tapasztalt táplálási sajátosságokat, és Magyarországon elsőként vizsgáltuk az egészségügyi ellátási lánc táplálással kapcsolatos dokumentáció jellemzőit.
3. Nemzetközi szinten hiánypótló testimpedancia összefüggéseket találtunk.
4. Kombinált kritériumrendszert határoztunk meg a súlyos agysérült betegek tápláltsági állapotának objektív monitorozására BIA adatok felhasználásával.
5. Első alkalommal vizsgáltuk a testimpedancia összefüggéseket agysérült és más rehabilitációs betegcsoportok bontásában, valamint a traumás és stroke betegek testösszetétel-változásainak dinamikájában mutatkozó különbségeket.
6. A BIA alapú testösszetétel-változások alkalmazhatóságát

első alkalommal vizsgáltuk súlyos agysérült betegeken predikciós hibák kiküszöbölésével. Megállapítottuk, hogy a dietetikai intervenciók testösszetétel változásra gyakorolt hatásának mérése érdekében figyelembe kell venni különböző demográfiai és prerehabilitációs faktorokat.

# SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

## Értekezés témájához kapcsolódó saját közlemények

1. **TÓTH B**, DÉNES Z, NÉMETH M, FAZEKAS G.  
Changes in skeletal muscle mass index and fat mass index during rehabilitation for traumatic brain injury and stroke measured by bioelectrical impedance analysis. *Int J Rehabil Res.* 2023;46(3):264-269.  
**IF:1,7(2022!)**
2. **TÓTH B**, DÉNES Z, NÉMETH M, FAZEKAS G.  
Nutritional therapy necessary for the treatment of brain-injured patients during neurorehabilitation (Agysérült betegek kezeléséhez szükséges táplálásterápia a neurorehabilitáció során). *Rehabilitáció* 2023;33(2-3): 35-42.
3. **TÓTH B**, TERJÉK D, NAGY-KÓNYA R, DÉNES Z.  
Possibility of bioimpedance-based nutritional status assessment in rehabilitation (A tápláltsági állapot bioimpedancia-alapú meghatározásának lehetősége a rehabilitációban). *Orv Hetil.* 2022;163(7):670-676.  
**IF:0,6**
4. **TÓTH B**, DÉNES Z, KUDRON E, BARTA B, SZENNAI D, TERJÉK D.  
Malnutrition risk screening in inpatient rehabilitation (Alultápláltsághockázat-szűrés a rehabilitációs fekvőbeteg-ellátásban). *Orv Hetil.* 2020;161(1):11-16.  
**IF:0,5**
5. **TÓTH B**, SÁRGA D.  
Institute-level assessment of nutritional status in a rehabilitation department - nutritional characteristics of patients with severe central nervous

system injury (Intézeti szintű tápláltságiállapot-felmérés rehabilitációs osztályon – súlyos központi idegrendszeri sérülést szenvedett betegek táplálási sajátosságai). *Rehabilitáció*. 2018;28(4):134-138.

6. **TÓTH B, SÁRGA D.** Institutional nutritional status assessment - nutritional characteristics of neurological patients (Intézeti szintű tápláltságiállapot-felmérés – neurológiai betegek táplálási sajátosságai). *Új Diéta*. 2017;26(4):6-8.

A megjelölt folyóiratok összesített impakt faktora első szerzőként (a jelenleg ismert legfrissebb adatok alapján): **2,8**

### **Értekezés témájától független saját közlemények**

1. **TÓTH B.** Dietetical and nutritional strategies (Dietetikai és táplálkozási stratégiák). In: Vekerdy-Nagy Zs, Cserháti P, Polgár A, Zsebe A (eds.): *Methodology of rehabilitation and physical medicine (A rehabilitációs és fizikális medicina módszertana)*. Budapest (Hungary): Medicina Könyvkiadó Zrt.; 2023. p. 314-323., 10 p. Chapter (Chapter in Book)